



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002116824 A  
 (43) Date of publication of application: 19.04.2002

(51) Int. Cl. G05D 7/06  
 F22D 5/34, G05B 11/36

(21) Application number: 2000306010  
 (22) Date of filing: 05.10.2000

(71) Applicant: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY  
 IND CO LTD  
 (72) Inventor: MARUOKA TOSHIYUKI

## (54) METHOD FOR CONTROLLING FLOW RATE OF FLUID

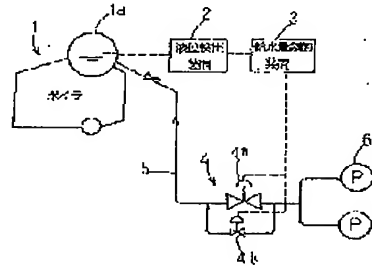
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To smoothly control a flow rate, and to fully utilize the capabilities of a valve.

**SOLUTION:** Two large and small control valves 4 are connected in parallel with piping so that the flow rate of fluid flowing through the piping can be controlled. When the flow rate of the fluid is small, a large control valve 4a is fully closed, and the opening degree of a small control valve 4b is changed between a fully closed state and a fully opened state so that the flow rate can be controlled, and when the flow exceeds the control range of the small control valve 4b, the opening degree of the large control valve 4a is changed between the fully closed state and the fully opened state so that the flow rate can be controlled. At the time of changing the opening degree of the large control valve 4a from the fully closed state to the slightly opened state, the opening degree of the large control valve 4a is changed from the fully opened state to the fully closed state, and at the time of changing the opening degree of the large control valve 4a from the slightly opened state to the fully closed state, the open-

ing degree of the small control valve 4b is changed from the fully closed state to the fully opened state, and at the time of changing the opening degree of the small control valve 4b from the fully closed state to the fully opened state or from the fully opened state to the fully closed state in a state that the opening degree of the large control valve 4a is set so as to be a required opening degree between the fully closed state and the fully opened state, the large control valve 4a is slightly closed or slightly opened from the required opening degree so that the change of the flow rate of the small control valve 4b can be offset.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



OrderPatent

特開 2002-116824

(P 2002-116824A)

(43) 公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 5 D	7/06	G 0 5 D	7/06 B 5H004
F 2 2 D	5/34	F 2 2 D	5/34 Z 5H307
G 0 5 B	11/36	G 0 5 B	11/36 5 0 7 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-306010(P2000-306010)

(22) 出願日 平成12年10月5日(2000.10.5)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 丸岡 俊幸

広島県呉市昭和町二丁目1番

石川島播磨

重工業株式会社呉第一工場内

(74) 代理人 100091085

弁理士 島村 芳明

F ターム(参考) 5H004 GB04 HA05 KA13 LA19

5H307 AA03 BB05 CC13 DD20 EE02

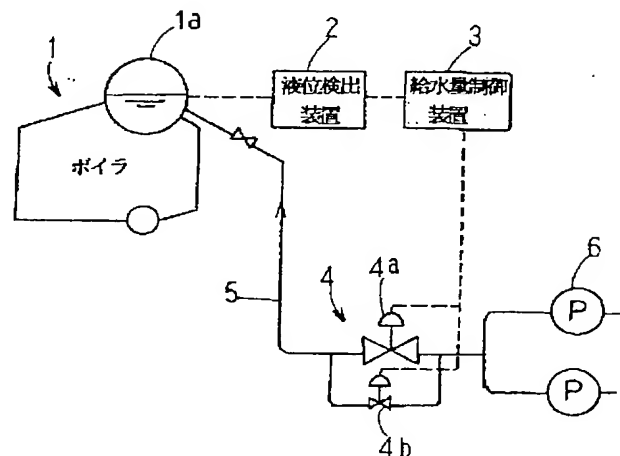
ES02 FF16 HH04 HH06

## (54) 【発明の名称】 液体流量の制御方法

## (57) 【要約】

【課題】 流量の制御を滑に行うとともに弁の能力のフル活用を図る。

【解決手段】 大小2個の制御弁4を並列に配管に接続し、配管を流れる液体の流量の制御を行う液体流量の制御方法であって、液体流量が少ないときには、大制御弁4aは全閉とし、小制御弁4bの開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、小制御弁4bの制御範囲を越える流量であるときには大制御弁4aの開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、大制御弁4aの開度を全閉からわずかに開いた状態に変化させるときには、小制御弁4bの開度を全閉から全開に変化させ、大制御弁4aの開度をわずかに開いた状態から全閉に変化させるときには、小制御弁4bの開度を全開から全閉に変化させ、大制御弁4aの開度が全閉と全開との中間の所要の開度の状態で、小制御弁4bの開度を全開から全閉に変化させまたは全開から全閉に変化させたときに、大制御弁4aを上記所要の開度からわずかに絞りまたはわずかに開いて小制御弁4bの流量変化分を相殺するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 大小2個の制御弁を並列に配管に接続し配管を流れる液体の流量の制御を行う液体流量の制御方法であって、液体流量が少ないときには、大制御弁は全閉とし、小制御弁の開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、小制御弁の制御範囲を越える流量であるときには大制御弁の開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、大制御弁の開度を全閉からわずかに開いた状態に変化させるときには、小制御弁の開度を全開から全閉に変化させ、大制御弁の開度をわずかに開いた状態から全閉に変化させるときには、小制御弁の開度を全閉から全開に変化させ、大制御弁の開度が全閉と全開との中間の所要の開度の状態で、小制御弁の開度を全閉から全開に変化させまたは全開から全閉に変化させたときに、大制御弁を上記所要の開度からわずかに絞りまたはわずかに開いて小制御弁の流量変化分を相殺するようにしたことを特徴とする液体流量の制御方法。

【請求項2】 大制御弁の上記所要の開度は50%前後である請求項1記載の液体流量の制御方法。

【請求項3】 小制御弁と大制御弁の口径比は1:2.6程度である請求項1または請求項2記載の液体流量の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はボイラ給水制御などの液体流量の制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1はボイラの給水量制御装置のフローシートである。図において、1はドラム1aを有するボイラである。2はドラム1a内の液位を検出する液位検出装置であり、3は液位検出装置からの信号によって、ボイラ1への給水量を制御する給水量制御装置である。4は制御弁で、大制御弁4aと小制御弁4bとが並列に配管5に接続されている。6は給水ポンプである。

【0003】ボイラ1の蒸発量に応じて、ボイラの給水量は制御弁4を開閉することにより制御する。制御弁4は開度と流量との関係である流量特性がリニアになる弁形状を持つ玉形弁を使用する。しかし、流量特性がリニアであって、制御レンジの大部分はリニアであったとしても制御可能な範囲より小さな流量域では、弁開度と流量との関係がリニアではなく、図2に示すように、わずかな弁開度の差でも、流量が大きく変動し、制御はon-offに近い制御となり、要求される制御を満足しないものとなる。

【0004】そこで図1に示すように大小2個の制御弁4a、4bを並列に配管5に接続して、小流量領域では小制御弁4bを使用し、大流量領域では大制御弁4aを使用することにより、小流量領域から大流量領域まで全領域をカバーした制御をすることができる。たとえば、制御弁に65A、小制御弁に25Aの口径のものを使用

したとすると、流量は口径の2乗に比例するので、全流量を100%とすると、流量が0~13%の間は小制御弁4b、13~100%の間は大制御弁4aで流量制御を行うことになる。

【0005】図3は図1で示す制御装置で流量制御を行う際の従来の制御方法における、流量とそれぞれの弁の弁開度の関係を示すグラフである。図に示すように流量が0~13%の範囲では大制御弁4aは全閉とし、小制御弁の開度を0~100%の間で変化させて制御を行う。

10 流量が13~100%の範囲では大制御弁4aの開度を0~100%の間で変化させて制御を行う。大制御弁4aの開度を全閉からわずかに開いた状態に変化させると、先に図2を用いて説明したように流量が急激に増加するので、全閉になっている小制御弁を急速に全閉にすることにより、全体の流量の変化をなだらかにする。流量を小制御弁4bの制御範囲を越えて制御するときには小制御弁は図3に示すように全閉のままとする。なお、図3に示す流量と弁開度の関係は流量を増加させて行く場合も流量を絞って行く場合も同じである。

## 20 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように従来の流量制御方法では、大流量の領域では小制御弁4bの開度を全閉とし、大制御弁4aのみで流量制御を行っている。そのため2個の制御弁4を使いながら、それぞれの弁の能力をフルに活用しているとはいえない。

【0007】本発明は従来技術のかかる問題点に鑑み案出されたもので、大小2個の制御弁を並列に配管に接続して液体流量の制御を行う液体流量の制御方法において、2個の制御弁の能力をフル活用し、従来よりも大流量の領域まで制御可能にする液体流量の制御方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の液体流量の制御方法は大小2個の制御弁を並列に配管に接続し配管を流れる液体の流量の制御を行う液体流量の制御方法であって、液体流量が少ないときには、大制御弁は全閉とし、小制御弁の開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、小制御弁の制御範囲を越える流量であるときには大制御弁の開度を全閉と全開との間で変化させて流量制御を行い、大制御弁の開度を全閉からわずかに開いた状態に変化させるときには、小制御弁の開度を全閉から全閉に変化させ、大制御弁の開度をわずかに開いた状態から全閉に変化させるときには、小制御弁の開度を全閉から全開に変化させ、大制御弁の開度が全閉と全開との中間の所要の開度の状態で、小制御弁の開度を全閉から全開に変化させまたは全開から全閉に変化させたときに、大制御弁を上記所要の開度からわずかに絞りまたはわずかに開いて小制御弁の流量変化分を相殺するようにしたものである。

50 【0009】大制御弁の上記所要の開度は50%前後で

あることが好ましい。

【0010】小制御弁と大制御弁の口径比は1:2.6程度であるのが好ましい。

【0011】次に本発明の作用を説明する。以上説明したように小制御弁の流量範囲をわずかに越える流量範囲で、大制御弁を全閉からわずかに開くときや、わずかに開いた状態から全閉にするときは、急激な流量変動が起るが、小制御弁を全開から全閉、または全閉から全開にすること、すなわち、大制御弁と小制御弁を逆方向に動作させることにより、流量変動を相殺させる。また大制御弁の開度が中間位、たとえば、50%前後のときに小制御弁を全閉から全開、または全閉から全閉に変化させたときに、大制御弁は小制御弁における流量変動を相殺するように開度を逆方向にわずかに変化させる。このような制御をすることにより、小制御弁と大制御弁の流量を加え合せた全体流量をリアで滑らかな制御をすることができる。さらに、流量制御範囲の最大流量では小制御弁も大制御弁も全閉になっているので、2個の制御弁の能力をフルに活用しており、従来の制御方法に比べて小制御弁の分だけ流量制御の範囲を拡大することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の1実施形態について図面を参照しつつ説明する。本発明の制御方法は図1に示す装置を使用して実施されるが、図1については既に説明済みなので、重複した説明は省略する。図4は本発明の制御方法の説明用のグラフで、横軸に流量、縦軸に弁開度を取り、大制御弁4aと小制御弁4bについて、それぞれ流量と開度の関係を示している。

【0013】たとえば、小制御弁4bおよび大制御弁4aの口径をそれぞれ、25Aおよび65Aとすると流量比は、口径の2乗に比例するので1:6.8になる。したがって、流量が0~13%では大制御弁は全閉とし、小制御弁4bの開度を全閉と全開の間で変化させて流量制御を行う。流量が13~100%の間では大制御弁4aの開度を全閉から全開の間に変化させて流量制御を行う。

【0014】流量が13~16%の間では、大制御弁の開度はわずかであり、微細な開度の差でも流量が大きく変動するため大制御弁だけでは安定した制御が困難である。そのため、大制御弁4aが全閉からわずかに開く間またはわずかに開いたものが全閉になる間に、小制御弁4bは全開から全閉または全閉から全開にすることにより、両方の流れの合計である全流量は滑らかに変化するので安定した流量制御が可能になる。

【0015】流量が16~57%の間では小制御弁4bは全閉とし、流量制御は大制御弁4aだけで行われる。流量が57~60%の間では小制御弁4bは全閉から全

開または全開から全閉の間で開度が変わる。小制御弁4bが全閉から全開になるときは大制御弁4aは開度を50%から40%に変化させ、逆に小制御弁4bが全開から全閉になるときは大制御弁4aは開度を40%から50%に変化させる。このように小制御弁4bの開度を変化させることによる流量の急激な変化は大制御弁4aの開度を逆方向にわずかに変化させることにより相殺され、流量は滑らかに変化し安定した制御が可能になる。

10 【0016】流量が60~100%の間では小制御弁4bは全閉とし、大制御弁4aの開度を40~100%の間で変化させて流量制御を行う。

【0017】流量が100%のときには小制御弁4bも大制御弁4aも全開になっているので、2個の制御弁4a、4bの能力フルに活用しており、従来の制御方法に比べて、小制御弁4bの分だけ流量制御範囲を拡大することができる。

20 【0018】なお、以上述べた流量や開度の数値は説明の便宜上用いた仮定の数値であり、実際にこのようになるとは限らない。

【0019】本発明は以上述べた実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0020】

30 【発明の効果】以上述べたように本発明の液体流量の制御方法は大小2個の制御弁を並列に配管に接続して流量の制御を行うにあたり、小流量域では小制御弁、大流量域では大制御弁で流量制御を行い、小流量域の上限を越えて流量制御を行うに際し、大制御弁を開き始めるときに小制御弁の開度を全閉から全閉にし、大制御弁の開度が中間のときに小制御弁を全閉から全閉にするときに大制御弁の開度をわずかに絞るようにしたので、流量制御全範囲で滑らかな制御が可能になるとともに、2個の弁の能力をフルに活用して広い範囲の制御が可能になるなどの優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体流量の制御方法を実施するボイラの給水量制御装置のフローシートである。

【図2】流量制御弁の特性曲線のグラフである。

40 【図3】従来の液体流量の制御方法による流量と弁開度の関係を示すグラフである。

【図4】本発明の液体流量の制御方法における流量と弁開度の関係を示すグラフである。

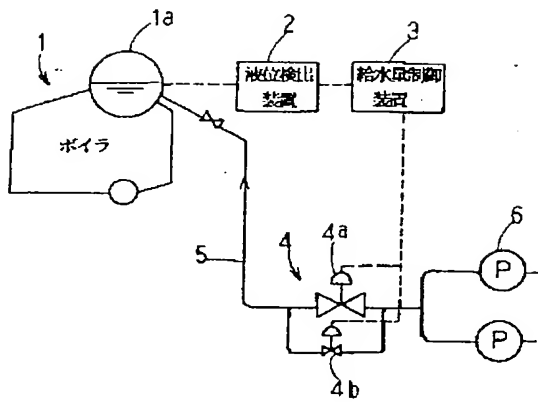
【符号の説明】

4a 大制御弁

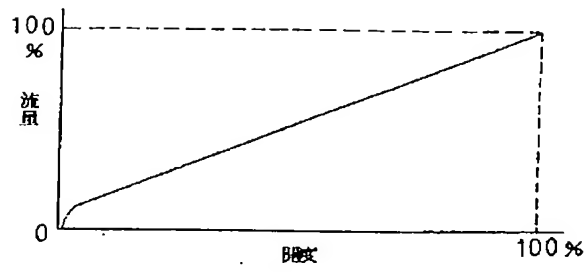
4b 小制御弁

5 配管

【図1】



【図2】



【図4】

